

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

3320407

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 56017341 A2 810219 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 56017341	A2	810219	JP 7992625	A	790723	(BASIC)
JP 88020014	B4	880426	JP 7992625	A	790723	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 7992625 A 790723

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 56017341 A2 810219

ALIGNMENT STAGE FOR STEP AND REPEAT EXPOSURE (English)

Patent Assignee: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Author (Inventor): KINOSHITA HIROO; KANAI MUNENORI; SAITOU TADAO;
YOSHIDA KAZUE; YAMAZAKI SHINICHI

Priority (No,Kind,Date): JP 7992625 A 790723

Applic (No,Kind,Date): JP 7992625 A 790723

IPC: * G03B-027/42; H01J-009/00

JAPIO Reference No: * 050069P000011

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 88020014 B4 880426

Priority (No,Kind,Date): JP 7992625 A 790723

Applic (No,Kind,Date): JP 7992625 A 790723

IPC: * H01L-021/30; B23Q-001/18; G03F-007/20; H01L-021/68

JAPIO Reference No: * 050069P000011

Language of Document: Japanese

⑫ 特許公報(B2)

昭63-20014

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 昭和63年(1988)4月26日

H 01 L 21/30
B 23 Q 1/18
G 03 F 7/20
H 01 L 21/30
21/68

3 0 1

Z-7376-5F
X-8207-3C
7124-2H
C-7376-5F
K-7168-5F

発明の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 ステップアンドレピート露光用アライメントステージ

⑯特 願 昭54-92625

⑰公 開 昭56-17341

⑱出 願 昭54(1979)7月23日

⑲昭56(1981)2月19日

⑳発 明 者 木 下 博 雄 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内
㉑発 明 者 金 井 宗 統 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内
㉒発 明 者 斎 藤 忠 男 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内
㉓発 明 者 吉 田 和 衛 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内
㉔発 明 者 山 崎 新 一 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内
㉕出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区千代田1丁目1番6号
㉖代 理 人 弁理士 角田 仁之助
審 査 官 松 本 邦 夫

1

⑳特許請求の範囲

1 互に平行な対向する2平面からなる案内部を有し、1対の平行な円筒ガイドからなる静圧気体軸受に案内された移動体を、移動ヨークのガイドを上記円筒静圧気体軸受と共通にしたリニアモータにより非接触に駆動する送り機構と、該送り機構に直交する他の同一構造の送り機構を、各案内内部を井桁状に交差させ、その井桁状中央部に、これとは別に加工精度の良い定盤上を矩形平面形の静圧気体軸受によって浮上しているウェハを搭載する移動台を配置し、該移動台の側面に設けられた矩形平面形の静圧気体軸受によって、案内内部に近接して保持し、上記送り機構の移動に伴って定盤上を直交する2方向に移動するウェハ移動機構と、該ウェハ移動機構の上部に対向近接して置かれ、ウェハ移動機構の2つの移動方向と夫々同じ方向に微小距離移動するX・Y微動機構と、これに直交するZ微動機構と、X・Y微動方向の平面

2

内で微小角回転する θ 微動機構を有するマスクホルダとから構成されることを特徴とするステップアンドレピート露光用アライメントステージ。

2 X・Y微動機構、Z微動機構、 θ 微動機構の全部又は1部をウェハ移動機構の移動台側にもうけ、マスクホルダ側の微動機構の全部又は1部をとり除いた特許請求の範囲第1項記載のステップアンドレピート露光用アライメントステージ。

3 X・Y微動機構として、その一方向には1個の電歪素子を、他の一方向には平行する2個の電歪素子を配置し、該平行する2個の電歪素子に互に異なる電圧を印加することにより、 θ 微動を可能ならしめ θ 微動機構をとり除いた特許請求の範囲第1項または第2項記載のステップアンドレピート露光用アライメントステージ。

4 Z微動機構として、Z微動方向に垂直な平面に外周を固定した環状振動板を配置し、該環状振動板の内周には3個の分離された板状駆動コイル

をもうけたボビンを取付け、別に固定された環状磁気回路と該3個の駆動コイルに流れる電流の励電力によつてボビンをZ方向に微動させるとともに、その傾斜角をも微小変させることを可能とした特許請求の範囲第1項または第2項記載のステップアンドレピート露光用アライメントステージ。

発明の詳細な説明

本発明はTr、IC等の半導体装置製造工程において、比較的小面積のマスクパターンを大口径ウエハ上にステップアンドレピート方式によつて露光転写するために必要とされるウエハの高速移動ならびにマスク・ウエハ相互位置の高精度位置合わせを行なうアライメントステージに関するものである。

現在の半導体装置製造工程においてはウエハよりも大面積のマスクによつて多数の同一パターンを一括して露光転写する方法が用いられているが、転写すべきパターンの微細化とウエハの大口径化によつて、製造工程途中でのウエハ変形がもたらす転写パターンの局所的な位置ずれが問題となりつつあり、これに対処するためのステップアンドレピート方式による露光転写が研究され始めた。この方式ではウエハを高速・高精度にステップ移動させるX・Yステージとマスクパターンをウエハの局部変形に応じて位置合わせする微動アライメント機構が必要である。X・Yステージは露光装置以外にも多く用いられる機構であるが、その多くは鋼球又はローラなどの摩擦を減少した接触式案内による1軸ステージの上にこれと直交する他の1軸ステージを重ねたもので、各軸の駆動にはボールねじなどの機械的駆動機構が用いられている。このため、高速移動時には移動に伴うステージの上下変動や首振りなどが相加され、高精度化が達せられず、加うるに機械的駆動による高速化の限界、駆動時の振動、潤滑油によるウエハやマスクの汚染、ステイックスリップ現象による停止精度の低下などをまねがれることが困難であった。また、接触式案内の欠点を除くものとして知られる空気などによる静圧軸受などの非接触式案内でも1軸ステージを重ねた方式では上側ステージの移動による重心変動の影響が精度低下をもたらすので下側ステージは接触式案内を用いるしかなかった。更にこれらのステージは、その上部

に載置すべきウエハとそれに対向して別に保持されるべきマスクの位置合わせについて考慮されておらず、ステップアンドレピート露光用アライメントステージとして満足すべきものは未だ発表されていなかった。

本発明はこれらの問題点を解決するために、ウエハを載置する移動台をX、Y、Z3方向の静圧気体軸受により夫々独立に案内するとともに駆動源およびその案内をも非接触としたものであり、更にアライメントの目的に用いる各軸方向の微動機構を配置し、ステップアンドレピート露光に適したアライメントステージを提供するものであつて、以下図面について詳細に説明する。

第1図は本発明アライメントステージの一実施例の概要を示す一部切欠正面図で、1は上面を精度良く平面に仕上げられた定盤、2はウエハ3を載置した移動台で、その下面に配置された図示しない小穴から吹き出す圧力を制御された空気などによる静圧気体軸受によつて、定盤1に非接触で保持されている。

4は一方方向（図では左右方向）に移動台2を移動させる移動体で、互に平行な対向する2平面からなる案内部（図では断面で示される）を有し、移動台2との間隙は移動台2の図示しない小穴から吹き出す気体により定盤1と移動台2との間隙と同様に保持されている。5は他の一方方向の移動体で、図において紙面に、垂直方向に移動台2を移動させる。また移動体5の案内部（図示されない）と移動台2の間隙も静圧気体軸受を構成している。6は移動体5を案内するガイドで、移動体5との間隙は円筒静圧気体軸受を構成している。7は移動台5の駆動用リニアモータの移動ヨークで、コイル板により構成される。8は同じくリニアモータの固定ヨークで、磁気回路により構成される。そして各案内部を井桁状に交差させ、その井桁状中央部に前記移動台2を案内部に近接して保持し、コイル板（移動ヨーク）7のガイド6を上記円筒静圧気体軸受と共通にしたリニアモータにより非接触に駆動せしめる送り機構によつて移動体4及び5は定盤1上を直交する2方向に移動する。

このような構成であるため、移動台2の上下方向は定盤1のみによつて規定され、移動体4又は5に上下方向の変位が生じて影響されることは

ない。8はマスク、10はマスクホルダであり、マスクホルダ10は図示しない支持機構で定盤1との相対位置が変わらないように支持され、また、その内部に設けられた後述するX・Y微動機構、Z微動機構、θ微動機構によりマスク8の位置ならびに方向を微調整することができるものである。マスク8の下面とウエハ3の上面は数 μm 乃至十数 μm のあらかじめ設定された距離に保持されることが必要であり、移動台2の上下変動の少ない本機構は有効である。第2図は第1図において概要を説明したウエハ移動機構の更に詳細な一部切欠斜視図である。移動台2と移動体4および5との夫々の間隙は静圧気体軸受によつて支えられ摩擦は全く無いので、移動台2の移動は直交する各方向について全く独立であり相互干渉はない。本図の実施例におけるリニアモータは、移動ヨーク（コイル板）7として平板状に導線を矩形に巻き回したコイル、固定ヨーク8として夫々2板の対向した平板上の磁石8aおよび8bを用いている。移動ヨーク7のコイルの両端は夫々磁石8aと8bの磁界の内に入っておりコイル電流を制御することにより任意の駆動を行ない得る。電流の制御は、L形ミラー11を図示しないレーザインタフェロメータにより位置計測し、この計測値と所要の位置との誤差から演算によつて求めることができ、レーザインタフェロメータの高精度と、近年の高速演算回路（特にマイクロコンピュータなどによる回路）の高精度から十分精度の高い制御が可能である。

第3図はリニアモータとしてリニアパルスモータを用いたときの実施例を示すものであるが、リニアパルスモータは公知の技術であるので説明を省略する。この場合には位置精度は低下するが制御が容易となる効果がある。位置精度は本発明によるウエハ移動機構には機械的摩擦が全くないので、リニアパルスモータを使用したときの位置精度はリニアパルスモータの誤差のみとなるものである。

第4図は第1図で説明を省略したX・Y微動機構、Z微動機構、θ微動機構の実施例の概要を示す分解斜視図、第5図は同じくその断面図、第6図は同じくX・Y微動機構、θ微動機構の動作を説明するための第5図におけるA-A断面図である。これらの図において、12は永久磁石13

（第5図参照）を含む磁気回路、14は導線を巻き回したコイルボビン、15はコイルボビン14を支える環状振動板、16はコイルボビンと同様に環状振動板の内周で支えられる剛体で作られた中空の円筒、17はマスク8を例えば真空吸着で保持するマスク保持部、18は縦方向の伸縮が少なく、横方向には自由に撓み得る細い金属のワイヤ、19はワイヤ18を支え、コイルボビン14の下部に固着された剛性の高い支持板、20、21、22は例えば円筒形の電歪素子で電圧を印加することにより円筒の軸方向に微量伸縮できるものである。電歪素子20、21、22の各一端は円筒16の下部に固着され、他の各一端は剛体球23、24、25を介してマスク保持部17接し、電歪素子20、21、22に対応するバネ26、27、28の弾力によつて押しつけられている。このような構造となつているため、図示しない電源装置から精度良く制御された電流がコイルボビン14の導線に印加されると動電力によつてコイルボビンがZ方向に微量動き、環状振動板15の弾性力と釣合つた位置で停止する。これによつてマスク8のZ微動機能が達せられることは明らかである。このときX・Y方向には環状振動板15の剛性により動くことがない。つぎに電歪素子20に図示しない別な電源から電圧が印加されるとマスク8はX方向に微動が与えられる。また電歪素子21、22に相互に等しい電圧が印加されるとマスク8はY方向に微動が与えられ、電歪素子21、22に大きさが相等しく極性の逆な電圧が印加されるとマスク8にはθ微動が与えられる。なお、θ微動に伴ないX方向の動きも生ずるが、θの位置合わせをX・Yの位置合わせに先立つて行なうように動作させることによつて全体の動作に支障を与えることはない。これらの微動機構は高々2~3 μm のストロークで十分であり、通常良く知られている機械的な微動機構“例えばネジ送り”によることも出来る。また、これらの微動機構は先に述べた移動台2の上部に載置して、ウエハ3に微動を与えても位置合わせの目的が達せられることは明らかである。

つぎに第7図はZ微動機構の他の実施例の概要を示す分解斜視図、第8図は同じくその断面図で、コイルボビン29を図に示すように3組の別々な線30、31、32で構成し、永久磁石

33を含む磁気回路34の内に設置したものである。また35は環状振動板である。ここで巻線30, 31, 32は夫々同一の電流を印加すれば第5図において説明したコイルボビン14と磁気回路12の動作と全く同様にZ微動が得られる。また巻線30, 31, 32の各々に別々な電流を印加すればコイルボビン29はZ軸に対して微少傾斜が与えられ、マスク9にも微少傾斜を与えることができる。この動作はマスク9に対向するウエハ3が局部的な変形などによって、その上面に微少傾斜が生じている場合に、マスク9をウエハ3の表面と平行に設置するのに有効である。

以上説明したX・Y微動、 θ 微動、Z微動およびZ方向の傾斜角微動は、位置合わせ検出顕微鏡が非接触ギャップ検出器によってマスクとそれに対向するウエハの部分的な表面の空間的位置誤差検出信号によって最適に調整されるものであり、これらの検出器は既に公知であるので説明は省略する。

以上説明したように、本発明によれば、ウエハを高速、高精度に移動させることが可能であり、しかもマスクをウエハの対向する部分に高精度に空間的位置合わせを行なうことが可能となり、例えばウエハに部分的な変形があつても、ウエハの各部分部分については高精度に位置合わせが可能である。このため大口径のウエハにも微細なパターンの露光転写を行なうことができる。しかもウエ

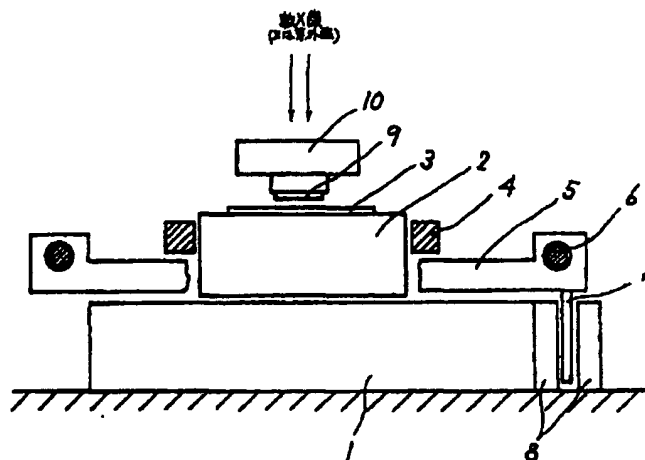
ハ移動時間、位置合わせ時間の短い優れたステップアンドレピート露光装置を実現できるものである。

図面の簡単な説明

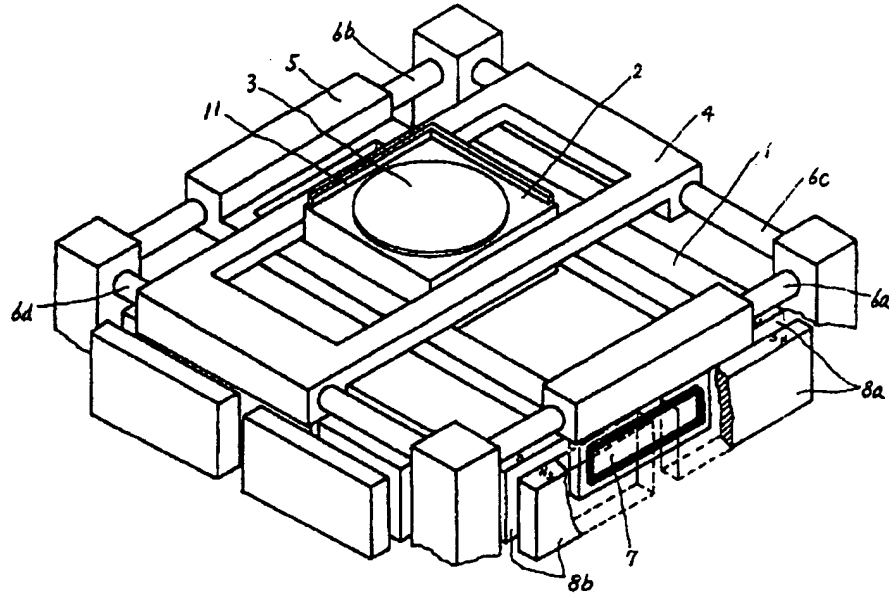
第1図は本発明アライメントステージの一実施例の概要を示す一部切欠正面図、第2図は第1図のウエハ移動機構の詳細な一部切欠斜視図、第3図は第2図のリニアモータを別な形式とした一部切欠斜視図、第4図は第1図のマスクホルダに組込まれる微動機構を示す分解斜視図、第5図は第4図の機構断面図、第6図は第5図のA-A断面図、第7図は第4図のZ微動機構の他の実施例を示す分解斜視図、第8図は第7図の機構断面図である。

1……定盤、2……移動台、3……ウエハ、4, 5……移動体、6……ガイド、7……リニアモータの移動ヨーク、8……リニアモータの固定ヨーク、9……マスク、10……マスクホルダ、11……L形ミラー、12……磁気回路、13……永久磁石、14……コイルボビン、15……環状振動板、16……中空円筒、17……マスク保持部、18……ワイヤ、19……支持板、20, 21, 22……電歪素子、23, 24, 25……剛体球、26, 27, 28……パネ、29……コイルボビン、30, 31, 32……巻線、33……永久磁石、34……磁気回路、35……環状振動板。

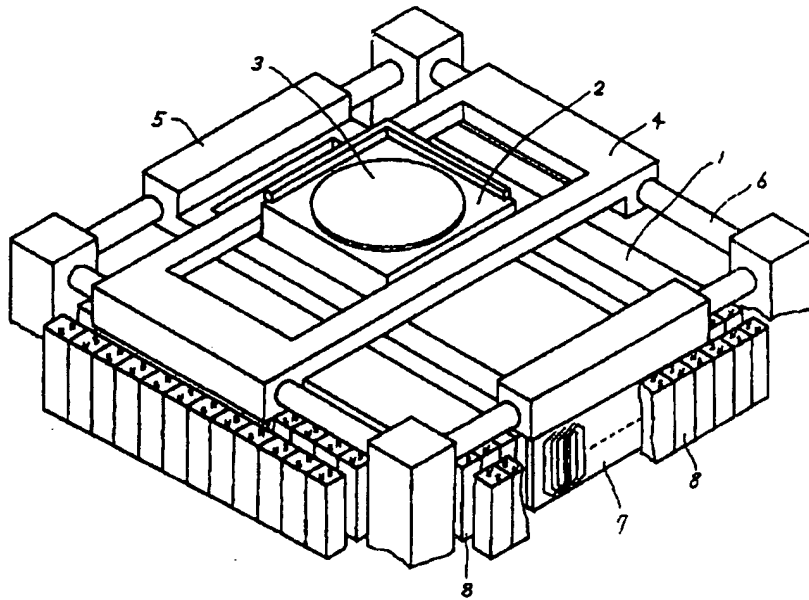
第1図



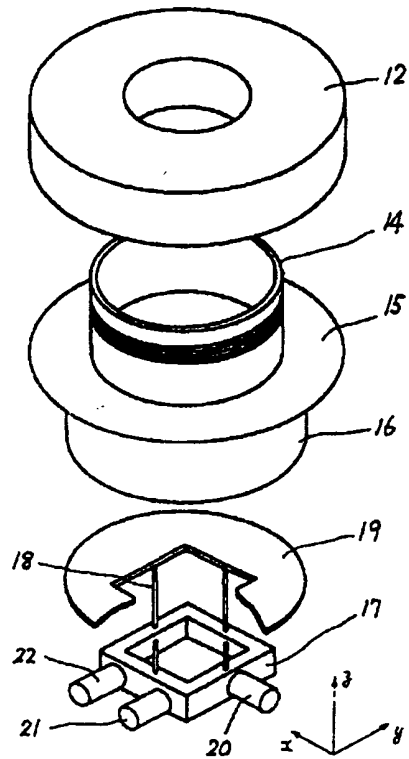
第2図



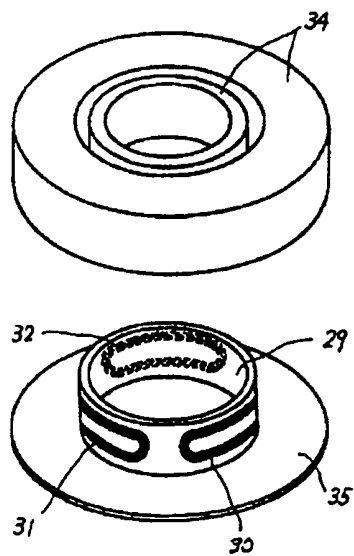
第3図



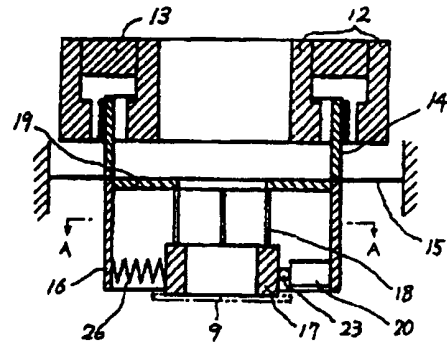
第4図



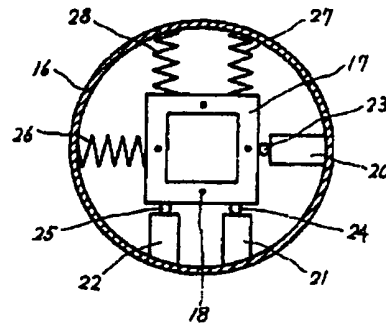
第7図



第5図



第6図



第8図

